

Generátor komponent – čelní ozubená kola (Verze: 2019 (Build 230136000, 136))

29.07.2019

☒ Informace o projektu

☒ Scénář

Scénář návrhu - Vzdálenost os

Scénář jednotkového posunutí - Vlastní

Typ výpočtu zatížení - Výpočet krouticího momentu pro daný příkon a otáčky

Typ výpočtu pevnosti - Kontrolní výpočet

Metoda výpočtu pevnosti - ISO 6336:1996

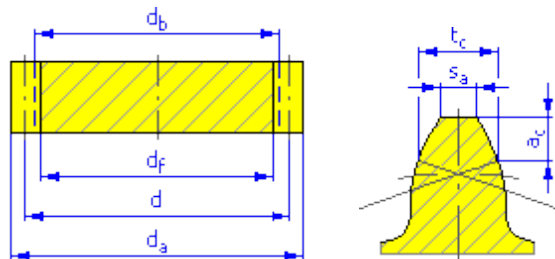
☒ Společné parametry

Převodový poměr	i	1,7000 ul
Požadovaný převodový poměr	i _{in}	1,7000 ul
Modul	m	1,750 mm
Úhel sklonu	β	20,0000 deg
Úhel profilu	α	20,0000 deg
Vzdálenost os	a _w	25,636 mm
Roztečná vzdálenost os	a	25,141 mm
Celková jednotková korekce	Σx	0,3000 ul
Rozteč zubů	p	5,498 mm
Základní rozteč	p _{tb}	5,456 mm
Provozní úhel záběru	α _w	22,9820 deg
Čelní úhel profilu	α _t	21,1728 deg
Čelní provozní úhel záběru	α _{tw}	23,8639 deg
Základní úhel sklonu	β _b	18,7472 deg
Čelní modul	m _t	1,862 mm
Čelní rozteč	p _t	5,851 mm
Součinitel trvání záběru	ε	2,4184 ul
Součinitel záběru profilu	ε _α	1,2364 ul
Součinitel záběru kroku	ε _β	1,1820 ul
Mezní úchylnost rovnoběžnosti os	f _x	0,0095 mm
Mezní úchylnost rovnoběžnosti os	f _y	0,0047 mm

☒ Kola

		Kolo 1	Kolo 2
Typ modelu		Komponenta	Komponenta
Počet zubů	z	10 ul	17 ul
Jednotkové posunutí	x	0,3000 ul	0,0000 ul
Průměr roztečné kružnice	d	18,623 mm	31,659 mm
Průměr hlavové kružnice	d _a	23,112 mm	35,098 mm
Průměr patní kružnice	d _f	15,298 mm	27,284 mm

Průměr základní kružnice	d_b	17,366 mm	29,522 mm
Pracovní roztečný průměr	d_w	18,989 mm	32,282 mm
Šířka ozubení	b	19,000 mm	19,000 mm
Šířkový poměr	b_r	1,0202 ul	0,6001 ul
Výška hlavy zubu	a^*	1,0000 ul	1,0000 ul
Hlavová vřtle	c^*	0,2500 ul	0,2500 ul
Zaoblení paty	r_f^*	0,3500 ul	0,3500 ul
Tloušťka zubu	s	3,131 mm	2,749 mm
Čelní tloušťka zubu	s_t	3,332 mm	2,925 mm
Tloušťka zubu na těživě	t_c	2,765 mm	2,427 mm
Výška hlavy zubu nad těživou	a_c	1,741 mm	1,278 mm
Rozměr přes zuby	W	8,401 mm	13,413 mm
Rozměr přes zuby	z_w	2,000 ul	3,000 ul
Rozměr přes válečky (kuličky)	M	23,432 mm	35,762 mm
Průměr válečku (kuličky)	d_M	3,000 mm	3,000 mm
Mezní úchylnost sklonu zubu	F_β	0,0095 mm	0,0100 mm
Mezní obvodové házení ozubení	F_r	0,0130 mm	0,0160 mm
Mezní úchylnost čelní rozteče	f_{pt}	0,0065 mm	0,0070 mm
Mezní úchylnost základní rozteče	f_{pb}	0,0061 mm	0,0066 mm
Náhradní počet zubů	z_v	11,868 ul	20,175 ul
Virtuální roztečný průměr	d_n	20,768 mm	35,306 mm
Virtuální hlavový průměr	d_{an}	25,257 mm	38,745 mm
Virtuální průměr základní kružnice	d_{bn}	19,516 mm	33,177 mm
Jednotková korekce bez zúžení	x_z	0,7737 ul	0,5234 ul
Jednotková korekce bez podříznutí	x_p	0,3256 ul	-0,1603 ul
Jednotkové posunutí s dovol. podříznutím	x_d	0,1556 ul	-0,3303 ul
Snížení hlavy zubu	k	0,0175 ul	0,0175 ul
Jednotková šířka hlavy zubu	s_a	0,4248 ul	0,7030 ul
Hlavový úhel profilu	α_a	40,7836 deg	32,0461 deg



☐ Zatížení

		Kolo 1	Kolo 2
Výkon	P	1,000 kW	0,980 kW
Otáčky	n	7668,00 rpm	4510,59 rpm
Krouticí moment	T	1,245 N m	2,075 N m
Účinnost	η	0,980 ul	
Radiální síla	F_r	58,024 N	

Obvodová síla	F_t	131,162 N
Axiální síla	F_a	47,739 N
Normální síla	F_n	151,614 N
Obvodová rychlost	v	7,477 mps
Rezonanční otáčky	n_{E1}	129106,459 rpm

☐ Materiál

		Kolo 1	Kolo 2
		Vlastní materiál	Vlastní materiál
Mez pevnosti v tahu	S_u	700 MPa	700 MPa
Mez kluzu v tahu	S_y	340 MPa	340 MPa
Modul pružnosti v tahu	E	900 MPa	900 MPa
Poissonova konstanta	μ	0,400 ul	0,400 ul
Mez únavy v ohybu	σ_{Flim}	18,0 MPa	18,0 MPa
Mez únavy v dotyku	σ_{Hlim}	35,0 MPa	35,0 MPa
Tvrдость v jádře zubu	JHV	210 ul	210 ul
Tvrдость na boku zubu	VHV	600 ul	600 ul
Bázový počet zatěžovacích cyklů v ohybu	N_{Flim}	3000000 ul	3000000 ul
Bázový počet zatěžovacích cyklů v dotyku	N_{Hlim}	100000000 ul	100000000 ul
Exponent Wöhlerovy křivky pro ohyb	q_F	6,0 ul	6,0 ul
Exponent Wöhlerovy křivky pro dotyk	q_H	10,0 ul	10,0 ul
Zpracování materiálu	tvar	2 ul	2 ul

☐ Výpočet pevnosti

☐ Součinitelé přidavných zatížení

Součinitel vnějších dynamických sil	K_A	1,200 ul
Součinitel vnitřních dynamických sil	K_{Hv}	1,091 ul 1,091 ul
Souč. nerovnoměrnosti zatížení po šířce	$K_{H\beta}$	1,007 ul 1,005 ul
Součinitel podílu zatížení jednotlivých zubů	K_{Ha}	1,000 ul 1,000 ul
Součinitel jednorázového přetížení	K_{AS}	1,000 ul

☐ Součinitelé pro dotyk

Součinitel mechanických vlastností	Z_E	13,058 ul
Součinitel tvaru spoluzabírajících zubů	Z_H	2,219 ul
Součinitel délky dotyku	Z_ϵ	0,899 ul
Součinitel jednopárového záběru	Z_B	1,000 ul 1,000 ul
Součinitel životnosti	Z_N	1,000 ul 1,000 ul
Součinitel maziva	Z_L	0,937 ul
Součinitel výchozí drsnosti zubů	Z_R	1,000 ul
Součinitel obvodové rychlosti	Z_v	0,983 ul
Součinitel sklonu zubu	Z_β	0,969 ul
Součinitel velikosti	Z_X	1,000 ul 1,000 ul

Součinitel párování materiálu	Z _w	1,000 ul
-------------------------------	----------------	----------

☐ Součinitelé pro ohyb

Součinitel tvaru zubu	Y _{Fa}	2,670 ul	2,790 ul
Součinitel koncentrace napětí	Y _{sa}	1,628 ul	1,569 ul
Součinitel přídavného vrubu v patě zubu	Y _{Sag}	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel sklonu zubu	Y _β	0,833 ul	
Součinitel délky dotyku	Y _ε	0,794 ul	
Součinitel střídavého zatížení	Y _A	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel technologie výroby	Y _T	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel životnosti	Y _N	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel vrubové citlivosti	Y _δ	1,244 ul	1,223 ul
Součinitel velikosti	Y _X	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel drsnosti povrchu	Y _R	1,000 ul	

☐ Výsledky

Součinitel bezpečnosti v dotyku	S _H	1,449 ul	1,449 ul
Součinitel bezpečnosti v ohybu	S _F	1,500 ul	1,464 ul
Statická bezpečnost v dotyku	S _{Hst}	41,466 ul	41,466 ul
Statická bezpečnost v ohybu	S _{Fst}	3,015 ul	2,994 ul
Kontrolní výpočet		Kladný	

☐ Souhrn hlášení

12:43:46 Návrh: Kolo 1: Jednotkové posunutí (x) je menší než Jednotková korekce bez podříznutí (x_p)
 12:43:46 Návrh: Počty zubů jsou soudělné – dochází k relativně častému záběru stejných zubů
 12:43:46 Návrh: Kolo 2: Jednotkové posunutí (x) je menší než Jednotková korekce bez zúžení (x_z)
 12:43:46 Výpočet: Výpočet skončil úspěšně!